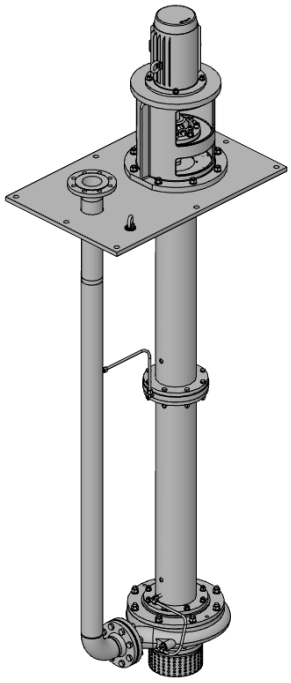
# INVCP, INVCN

**Bombas verticales para depósitos**



## Manual original

**Este manual contiene importantes instrucciones y advertencias. Rogamos tengan en cuenta que antes del montaje, conexionado eléctrico y puesta en marcha es imprescindible su lectura. También deben observarse las instrucciones de los componentes relacionados con esta bomba.**

**Por favor, consideren Vds. que es imprescindible conservar este Manual cerca del grupo motobomba.**

KSB

BOMBAS ITUR

**Índice**

1 GENERALIDADES ..... 3
2 SEGURIDAD ..... 3
2.1 Señalización de advertencias en este manual ..... 3
2.2 Cualificación e instrucción del personal ..... 3
2.3 Riesgos por incumplimiento de las instrucciones de seguridad ..... 3
2.4 Conciencia de seguridad en el trabajo ..... 3
2.5 Indicaciones de seguridad para usuario y personal de servicio ..... 3
2.6 Indicaciones de seguridad para trabajos de mantenimiento, inspección y montaje ..... 4
2.7 Modificaciones y fabricación arbitraria de repuestos ..... 4
2.8 Modos de funcionamiento no autorizados ..... 4
2.9 Advertencias para equipos con marca Ex ..... 4
3 TRANSPORTE Y ALMACENAMIENTO ..... 5
3.1 Transporte y manipulación ..... 5
3.2 Almacenamiento temporal/Conservación ..... 5
4 DESCRIPCIÓN DEL GRUPO ..... 5
4.1 Descripción general ..... 5
4.2 Denominación ..... 5
4.3 Forma constructiva ..... 6
4.4 Fuerzas y momentos permisibles ..... 6
5 INSTALACIÓN ..... 7
5.1 Comprobación previa al montaje ..... 7
5.2 Colocación del grupo ..... 7
*5.2.1 Grupos verticales ..... 7*
5.3 Unión a tuberías ..... 7
*5.3.1 Conexiones auxiliares ..... 8*
5.4 Conexión eléctrica ..... 8
*5.4.1 Conexión del motor ..... 8*
*5.4.2 Ajuste del relé temporizado ..... 9*
*5.4.3 Sentido de giro. Comprobación ..... 9*
6 PUESTA EN MARCHA ..... 9
6.1 Primera puesta en marcha ..... 9
*6.1.1 Lubricante ..... 9*
*6.1.2 Llenado (cebado) de la bomba ..... 9*
*6.1.3 Control final ..... 9*
*6.1.4 Ajuste del impulsor ..... 10*
*6.1.5 Arranque ..... 10*
*6.1.6 Parada ..... 10*
6.2 Límites de servicio ..... 10
*6.2.1 Frecuencia de arranques ..... 10*
*6.2.2 Temperatura del líquido a bombear ..... 10*
*6.2.3 Densidad del líquido a bombear ..... 11*
*6.2.4 Viscosidad del líquido a bombear ..... 11*
*6.2.5 Velocidad máxima de la bomba ..... 11*
6.3 Puesta en servicio después de almacenamiento ..... 11
7 MANTENIMIENTO/CONSERVACIÓN ..... 11
7.1 Indicaciones generales ..... 11
7.2 Entretenimiento / Inspección ..... 11
*7.2.1 Instrucciones de chequeo ..... 11*
*7.2.2 Lubricación ..... 11*
7.3 Vaciado / Drenaje ..... 12
7.4 Desmontaje ..... 12
*7.4.1 Prescripciones fundamentales / observaciones ..... 12*
*7.4.2 Acoplamiento ..... 13*
*7.4.3 Cierre mecánico (si lleva) ..... 13*
*7.4.4 Empaquetadura (si lleva) ..... 13*
*7.4.5 Bomba ..... 13*
7.5 Montaje ..... 14
*7.5.1 Acoplamiento ..... 14*
*7.5.2 Cierre mecánico (si lleva) ..... 14*
*7.5.3 Empaquetadura (si lleva) ..... 14*
*7.5.4 Bomba ..... 14*
*7.5.5 Pares de apriete a aplicar a tornillos/tuercas ..... 15*
*7.5.6 Pares de apriete a aplicar a tuercas de impulsor ..... 15*
7.6 Repuestos recomendados ..... 16
7.7 Mantenimiento preventivo ..... 16
8 ANOMALÍAS EN EL FUNCIONAMIENTO ..... 17
9 ANEXOS ..... 18
9.1 Planos seccionales ..... 18
9.2 Tabla de sumergencia mínima y consumo agua exterior cojinetes. ..... 20

# 1 Generalidades

**Atención** Esta bomba KSB ITUR ha sido desarrollada según el nivel de la técnica actual, fabricada con sumo esmero y sometida a un permanente Control de Calidad. El presente Manual de Instrucciones ha de facilitarle el conocimiento de la bomba y el correcto aprovechamiento de sus posibilidades de aplicación.

Contiene importantes indicaciones para operar de modo apropiado y rentable con la bomba. Su observancia es necesaria para asegurar la fiabilidad y larga duración de la bomba, evitando posibles riesgos.

Este manual no contempla las normativas locales de cuyo cumplimiento, así como en lo relacionado con el personal de montaje, será responsable el usuario.

Este grupo no se puede utilizar en condiciones superiores a las establecidas en la documentación técnica, respecto al líquido a bombear, caudal, velocidad (rpm), densidad, presión y temperatura así como respecto a la potencia del motor o en cualquier otra indicación del manual de instrucciones y documentación contractual. En caso necesario es procedente consultar al fabricante.

En la placa de fábrica constan el modelo/tamaño, los datos principales de servicio y el nº de fabricación de la bomba. Les rogamos que en cualquier consulta, pedido posterior y especialmente en pedidos de repuestos, incluyan siempre estos datos.

Cuando se requiera información o indicaciones adicionales, así como en caso de avería, les rogamos se dirijan Vds. al servicio más cercano de KSB ITUR.

# 2 Seguridad

Este manual de instrucciones contiene indicaciones fundamentales que han de observarse en el montaje, servicio y entretenimiento. Por consiguiente, antes de la instalación y puesta en marcha, es imprescindible su lectura por parte de los montadores, personal técnico competente y usuario, debiendo conservarse permanentemente disponible en el lugar de instalación de la máquina.

No solo se ha de proceder conforme a este capítulo principal de seguridad, sino que asimismo han de observarse las indicaciones descritas en otros, también importantes, puntos de seguridad.

## 2.1 Señalización de advertencias en este manual

Las indicaciones contenidas en este manual cuya inobservancia puede implicar peligro, se destacan con los siguientes símbolos generales:

Instrucciones de seguridad cuyo incumplimiento podría afectar a la seguridad de personas e instalaciones s/ISO 7000-0434.

Instrucciones de seguridad para prevenir riesgos eléctricos s/IEC 417-5036.

**Atención** Instrucciones de seguridad cuyo incumplimiento podría afectar al equipo y su funcionamiento.

Instrucciones de seguridad para prevenir riesgos de explosión. Aplicables solo a los grupos con placa ATEX, diseñados especialmente para satisfacer la directiva 94/9/EC referente a prevención contra el riesgo de explosión.

Las notas dispuestas directamente en la máquina como por ejemplo:

- Flecha del sentido de giro
- Identificaciones de conexiones de fluidos

Son de ineludible observancia y han de conservarse siempre totalmente legibles.

## 2.2 Cualificación e instrucción del personal

El personal de Servicio, Mantenimiento, Inspección y montaje ha de ostentar la cualificación correspondiente a estas labores. Los términos de responsabilidades, competencias y supervisión del personal han de ser regulados por el usuario, con exactitud.

Si el personal no poseyera los conocimientos necesarios deberá ser instruido convenientemente. Preparación que puede obtenerse mediante pedido del usuario de la máquina al fabricante o suministrador de la misma.

Finalmente, el usuario ha de constatar que el personal ha comprendido totalmente el contenido del manual de instrucciones.

## 2.3 Riesgos por incumplimiento de las instrucciones de seguridad

La desatención de las instrucciones de seguridad puede acarrear riesgos tanto para las personas como el medio ambiente y la propia máquina y ocasionar la pérdida del derecho de reclamación.

En particular, dicha inobservancia puede traer consigo peligros como los siguientes:

- Fallo en importantes funciones de la máquina/instalación.
- Fracaso de los métodos de mantenimiento y conservación prescritos.
- Peligro personal por efecto eléctrico, mecánico y químico.
- Peligro para el medio ambiente por escape de productos nocivos.

## 2.4 Conciencia de seguridad en el trabajo

Han de observarse tanto las instrucciones de seguridad descritas en este Manual, como las Prescripciones internacionales de Prevención del Riesgo Laboral y las eventuales Normas de Seguridad en el Trabajo del Usuario.

## 2.5 Indicaciones de seguridad para usuario y personal de servicio

Es responsabilidad del operador de planta mantener la temperatura del fluido dentro de los límites de temperatura de clasificación de la bomba

- Las partes de la máquina que por calor o frío entrañen peligro, han de ser protegidas contra contactos involuntarios, por cuenta del instalador. Asimismo el operador debe comprobar que el guarda acoplamiento está colocado y sujetado firmemente
- Las protecciones contra contactos de partes en movimiento (p.ej acoplamientos) no deberán ser retiradas mientras la máquina está en servicio.
- El personal ha de estar provisto con equipamiento de protección y hay que asegurarse del uso de tal equipamiento.
- Las posibles fugas (p.ej. a través del sellado del eje) de productos peligrosos han de estar canalizadas de forma que no exista riesgo alguno para personas ni medio ambiente, cumpliendo la Normativa legal correspondiente.
- Seguir las recomendaciones de seguridad debido al uso de energía eléctrica. Para ello véanse los detalles en la Normativa específica del país y/o de la empresa suministradora de energía eléctrica.

### 2.6 Indicaciones de seguridad para trabajos de mantenimiento, inspección y montaje

El usuario deberá ocuparse en que toda labor de mantenimiento, inspección y montaje sea llevada a cabo por personal autorizado, cualificado y especializado que esté suficientemente informado mediante el minucioso estudio del manual de instrucciones.

Por principio fundamental, cualquier trabajo en la máquina se llevará a cabo solamente estando parada. Es imprescindible respetar el procedimiento de parada de la bomba descrito en el manual de instrucciones.

Cuando la bomba está parada puede permanecer presurizada. La carcasa de la bomba tiene que haber recuperado la temperatura ambiental. Antes de desmontar la bomba hay que despresurizarla abriendo drenajes (o venteos) conducidos a lugar seguro.

Las bombas o motobombas que impulsen líquidos peligrosos para la salud, han de ser descontaminadas.

Conectar un conductor de tierra con la carcasa metálica de la bomba o bancada en caso de que el líquido esté cargado electrostáticamente.

No conectar la tierra del equipo de soldadura eléctrica ni a bomba ni a bancada.

Inmediatamente después de concluir el trabajo de mantenimiento, han de instalarse todos los dispositivos de seguridad y protección, situándolos en estado operativo.

Antes de la nueva puesta en marcha ha de observarse cuanto se describe en el apartado de Primera Puesta en Marcha.

Dado que el equipo lleva pequeñas piezas como tuercas, tornillos, etc. cuyo contacto accidental podría producir pequeños cortes en la mano, se recomienda la utilización de guantes en su manipulación.

Desde el punto de vista de prevenir los riesgos adicionales, se observarán las siguientes instrucciones:

El fluido de bombeo puede ser causa de heridas, quemaduras, intoxicación, etc. Es por ello necesario:

- Controlar la temperatura y cantidad de las fugas que se dan por la zona del cierre mecánico o empaquetadura. Conducir dichas fugas por un drenaje controlado hasta una zona segura, especialmente indicado para el caso de rotura del cierre mecánico.
- Tomar las medidas adecuadas para evitar el contacto directo con el fluido de bombeo, cuando sea necesario cebar o llenar la bomba o instalación.
- Antes de desmontar la bomba, si el fluido es tóxico o peligroso hay que descontaminarla. Para ello proceder a limpiarla interiormente, introduciendo algún fluido limpiador en la bomba y vaciándola posteriormente por la conexión de drenaje. El fluido limpiador no debe crear situaciones peligrosas y debe ser compatible con los elementos de la bomba (CONSULTAR)
- Tomar medidas adecuadas para evitar el contacto con la bomba en caso de bombear fluidos a temperaturas superiores a 40ºC.
- En caso de tener un fluido con alta tensión de vapor atención al peligro de explosión por confinamiento del mismo con la bomba parada. Se deberá evitar este confinamiento abriendo válvulas de aspiración o impulsión, o previendo una conexión de venteo en la impulsión de la bomba, adecuadamente conducida para evacuación del fluido.

Para las partes rotativas:

- La bomba no debe funcionar nunca sin el guarda acoplamientos totalmente colocado y sujetado firmemente.
- No usar prendas flojas ni sueltas, ni pelo largo suelto cerca de las zonas rotativas, para evitar que se enganchen y provoquen graves accidentes.
- No forzar manualmente las partes rotativas bloqueadas con la bomba preparada para funcionamiento.

Cuando la bomba está unida a tuberías con una longitud importante, pueden producirse golpes de ariete en la parada. En este caso deberán instalarse los elementos antiariete adecuados.

Hay que observar y cumplir todas las normas de seguridad indicadas por el suministrador del accionamiento de las bombas.

Una instalación inadecuada podrá producir una rotura del equipo, y por tanto riesgos para las personas y/o ambiente. Será preciso:

- Ventear adecuadamente las bombas antes del funcionamiento, asegurándose de que está llena de líquido
- Comprobar que las válvulas de impulsión y aspiración de las bombas están completamente abiertas y las tuberías libres de suciedades y elementos extraños.

En cuanto a las condiciones de sobrecarga:

- No sobrepasar los valores máximos permitidos (temperatura, presión de aspiración, presión de impulsión, rpm.) indicados en este manual, oferta y catálogo técnico.
- No exceder las cargas máximas permitidas en las conexiones de aspiración e impulsión.
- Las bombas deben ser utilizadas únicamente en las condiciones y con el líquido indicados en oferta y/o pedido.

Una falta imprevista de la energía de accionamiento, puede ocasionar peligros debidos al arranque espontáneo del equipo, por lo que el cliente deberá tomar las medidas adecuadas para evitar este riesgo.

Cuando el SISTEMA DE CONTROL no sea suministrado por KSB ITUR, el cliente es el responsable de que la máquina completa, incluyendo dichos controles, cumple la directiva de seguridad en máquinas.

### 2.7 Modificaciones y fabricación arbitraria de repuestos

No debe hacerse cambio ni modificación alguna en la máquina sin acuerdo previo con el fabricante. Los recambios originales y accesorios homologados por el fabricante proporcionan seguridad. El empleo de otros componentes excluye la responsabilidad de KSB ITUR de las consecuencias derivadas.

### 2.8 Modos de funcionamiento no autorizados

El servicio seguro de la bomba suministrada solamente puede garantizarse en el correcto uso de la misma, conforme a la sección 4 del Manual de instrucciones. Los límites de operación establecidos en la Hoja de Datos no deben superarse en ningún caso.

### 2.9 Advertencias para equipos con marca

Las bombas de KSB ITUR marcadas con la placa ATEX son válidas para grupo II categoría 2 y 3, zonas

1, 21, 2 y 22 clase de temperatura según indicado en placa y Certificado de Conformidad.

Si se utilizan incorrectamente, si están mal conectadas o sufren alguna modificación, aunque ésta sea menor, pueden perder su fiabilidad.

Es necesario tener en cuenta las normas referentes a la conexión y uso de aparatos eléctricos en zonas peligrosas, especialmente las normas nacionales sobre instalación. Únicamente personal cualificado y familiarizado con dichas normas debe manejar este tipo de máquinas.

Toda reparación hecha por el usuario final, a menos que KSB ITUR la haya aprobado explícitamente, libera al fabricante de su responsabilidad de compromiso con la Directiva 94/9/EC. Las piezas sueltas suministradas como repuestos deben ser piezas originales, suministradas y comprobadas por KSB ITUR.

# 3 Transporte y almacenamiento

## 3.1 Transporte y manipulación

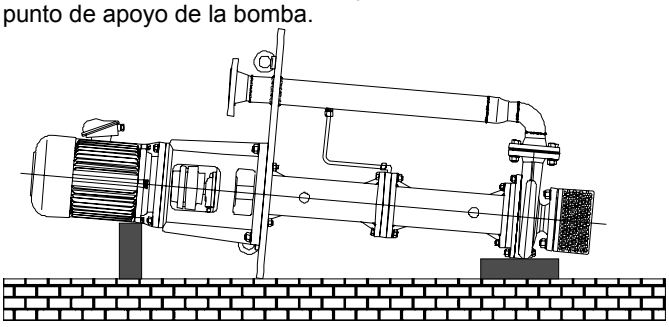
El transporte y manipulación del equipo debe realizarse con medios adecuados al peso a soportar, el peso generalmente es indicado en el albarán de entrega o en chapa de características; si no es así y no hay seguridad de poder manipular el equipo rogamos contacten con KSB ITUR para indicarles el mismo.

Recordar que no se deben nunca elevar los equipos por medio de los cáncamos de cada uno de sus elementos, p.ej. cáncamo de motores y bombas, que son exclusivos para su transporte independiente.

**Atención** Tampoco se deben utilizar ni las bridas de bombas y tuberías, ni elementos de unión p.ej. acoplamientos.

**Atención** En todo caso si se desea elevar el equipo mediante eslingas, éstas deberán pasar por debajo del soporte de bomba y motor.

**Atención** No se debe colocar la bomba sobre el filtro / campana de aspiración. Al colocar la bomba fuera del pozo sobre el suelo, se deberá poner un taco de madera a la altura del cuerpo, y así evitar que el filtro sea punto de apoyo de la bomba.



Cuando las bombas sean desmontadas de su palet de transporte, deberán utilizarse los medios adecuados que garanticen la estabilidad del equipo hasta su sujeción en el emplazamiento definitivo.

## 3.2 Almacenamiento temporal/Conservación

Para un almacenamiento temporal han de protegerse con conservante únicamente las partes de contacto con el líquido de baja aleación (p.ej. fundición gris, fundición nodular, etc.). Para ello pueden utilizarse productos conservantes del mercado del ramo, siguiendo las instrucciones del fabricante, tanto en su aplicación como en su eliminación.

Se depositará la bomba, o motobomba, en un recinto seco cuya humedad relativa sea lo más constante posible.

Para el almacenamiento en la intemperie, es necesario guardar la bomba/motobomba en una caja impermeable, de modo que no pueda entrar en contacto con la humedad externa.

**Atención** ¡Protéjase el producto almacenado de la humedad, suciedad, parásitos y acceso no autorizado! Todas sus aberturas han de permanecer cerradas y ¡no deberán abrirse hasta el momento necesario del montaje!

Las partes y superficies brillantes (mecanizadas) de la bomba han de protegerse de la corrosión, con aceite o grasa exenta de silicona.

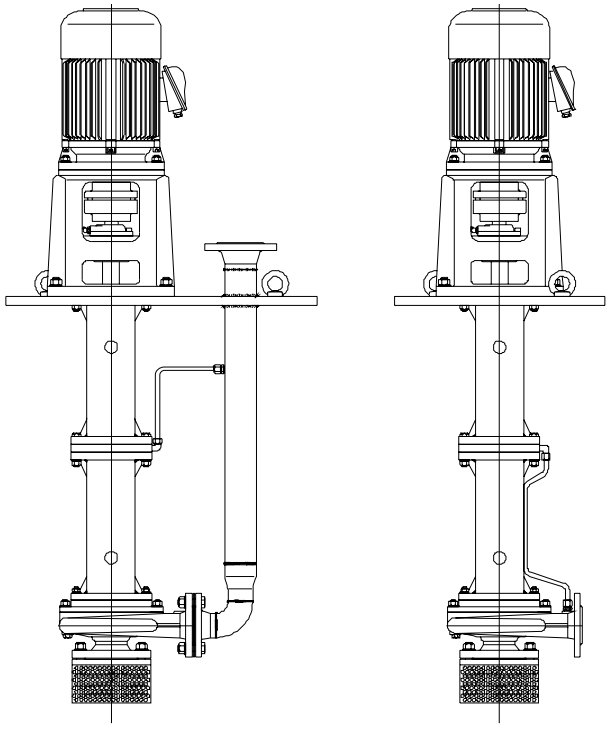
El motor eléctrico estará desconectado y se deberán retirar los cables de conexión y cerrar la caja de bornes con su tapa.

Los cuadros eléctricos deberán permanecer en posición vertical y desconectados.

# 4 Descripción del grupo

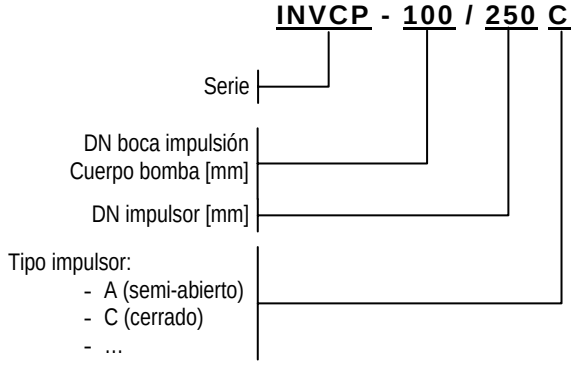
## 4.1 Descripción general

Bomba centrífuga vertical diseñada para pozos, fosas o depósitos. Para líquidos neutros o agresivos, tanto limpios como con ligeras partículas sólidas.



INVCP INVCN

## 4.2 Denominación



### 4.3 Forma constructiva

Cuerpo de bomba en espiral con aspiración axial e impulsión radial. Impulsor monoetapa cerrado o semi-abierto. Filtro en la aspiración.

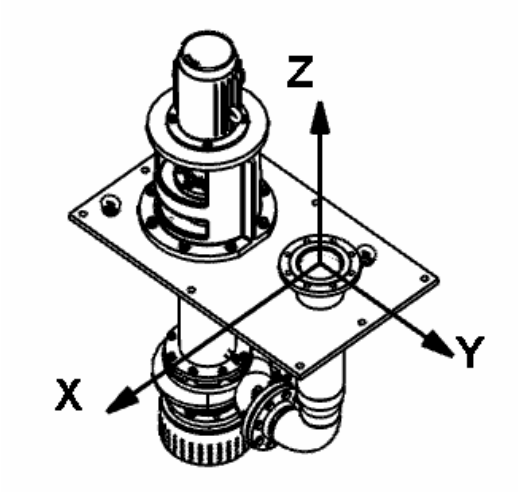
La serie INVCP incorpora tubería de descarga hasta el exterior de la placa base.

La serie INVCN no incorpora tubería de descarga.

Cojinetes: Ambas series van dotadas de dos clases de cojinete: rodamientos a bolas lubricados por grasa y cojinetes de fricción lubricados por el líquido bombeado (cuando es posible) o mediante inyección exterior de líquido o grasa.

Sellado del eje: El sistema de sellado estándar es por medio de retén. Opcionalmente puede hacerse mediante empaquetadura o cierre mecánico.

### 4.4 Fuerzas y momentos permisibles




| Esfuerzos máximos permisibles en la brida de descarga superior serie INVCP exclusivamente | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| DN | Fuerza [N] | | | Momento [N·m] | | |
| | Fz | Fx | Fy | Mz | Mx | My |
| 32 - 1 1/4" | 630 | 510 | 540 | 450 | 510 | 660 |
| 40 - 1 1/2" | 750 | 600 | 660 | 540 | 630 | 780 |
| 50 - 2" | 990 | 810 | 900 | 600 | 690 | 840 |
| 65 - 2 1/2" | 1260 | 1020 | 1110 | 660 | 720 | 900 |
| 80 - 3" | 1500 | 1230 | 1350 | 690 | 780 | 960 |
| 100 - 4" | 2010 | 1620 | 1800 | 750 | 870 | 1050 |
| 125 - 5" | 2370 | 1920 | 2130 | 900 | 1140 | 1260 |
| 150 - 6" | 3000 | 2430 | 2700 | 1050 | 1230 | 1500 |
| 200 - 8" | 4020 | 3240 | 3600 | 1380 | 1590 | 1950 |
| 250 - 10" | 5010 | 4050 | 4470 | 1890 | 2190 | 2670 |
| 300 - 12" | 6000 | 4830 | 5370 | 2580 | 2970 | 3630 |
| 350 - 14" | 6990 | 5640 | 6270 | 3300 | 3810 | 4650 |
| 400 - 16" | 7980 | 6450 | 7170 | 4140 | 4770 | 5820 |

**La serie INVCN no admite esfuerzos en la brida de descarga**

# 5 Instalación

El grupo electrobomba se envía totalmente (salvo algunas veces que se envía con el motor desmontado, caso de motores grandes y pesados) montado y preparado para su instalación y funcionamiento.

**Atención** El diseño de sistemas de tuberías, anclajes y otras áreas de la instalación es de otros. KSB ITUR únicamente ofrece los datos y comentarios como una ayuda, pero no puede asumir la responsabilidad del diseño, montaje y funcionamiento de una instalación. Se recomienda que el cliente consulte a un especialista en diseño de fundaciones, tuberías, pozos etc. para complementar e interpretar la información dada por KSB ITUR y asegurar el correcto funcionamiento.

## 5.1 Comprobación previa al montaje

Antes del emplazamiento deberá comprobarse que la base de montaje está de acuerdo al plano dimensional del equipo.

La superficie superior de la base ha de ser horizontal y plana.

Si la colocación de los pernos de anclaje se va a realizar con agujeros previos, colocar los pernos de anclaje en sus orificios, suspendidos de la bomba.

No conectar las bocas de aspiración e impulsión hasta haber realizado la completa instalación del equipo en su base.

## 5.2 Colocación del grupo

### 5.2.1 Grupos verticales

**Nivelación**

Con la ayuda de un nivel proceder a la nivelación del conjunto. Para variar la altura en distintos puntos, utilizar cuñas. La desviación máxima permisible es de 0,2 mm/m.

Se ha de mantener la separación correcta entre las dos mitades del acoplamiento.

**Alineación bomba – motor**

Para evitar una desalineación entre ejes se precisa la correcta instalación, comprobación y mantenimiento del acoplamiento. Referirse al manual de instrucciones del acoplamiento.

El acoplamiento puede producir fuente de ignición o temperatura elevada en caso de malfuncionamiento del mismo. El acoplamiento deberá ser clasificado cumpliendo como equipo no eléctrico con al menos el mismo tipo de zona y temperatura que la bomba. Se precisa seguir las instrucciones indicadas en el manual del acoplamiento que se acompaña con el de la bomba.

Los equipos son alineados en fábrica y dicha alineación no se pierde nunca. Únicamente en caso de desmontaje del motor, al volver a montar es preciso observar las indicaciones siguientes:

- Comprobar que la superficie de apoyo de la brida del soporte del motor así como la del propio motor están perfectamente limpias y lisas.
- Comprobar la separación correcta entre las dos mitades del acoplamiento.
- Comprobar que la alineación entre ambos ejes es correcta girando el conjunto con la mano.

## 5.3 Unión a tuberías

En ningún caso puede utilizarse la bomba como punto fijo para las tuberías.

El sistema de tuberías no deberá ejercer fuerza ni momento alguno superior a los valores mostrados en la tabla del punto 4.4 (por conexión, variación térmica, etc.) en la bomba.

Las tuberías cortas han de tener, como mínimo, el diámetro de las conexiones de la bomba. El de las tuberías largas, en algunos casos, se determina por criterios económicos.

Las piezas de transición a diámetros mayores deben tener ángulo de ampliación de unos 8º, a fin de evitar elevadas caídas de presión.

Las dilataciones térmicas de las tuberías han de estar compensadas por medidas adecuadas, para que no sobrepasen los esfuerzos máximos permitidos sobre la bomba.

Los diámetros de las tuberías, válvulas y accesorios, deben ser calculados en función de las pérdidas de carga previstas en la instalación y de manera que las velocidades en la tubería de impulsión del fluido sean: de 2 a 3 m/s

Superando los esfuerzos admisibles de las tuberías, se pueden provocar fugas en la bomba con el consiguiente escape de fluido. ¡Peligro de muerte con líquidos calientes!

En el diseño de la tubería de aspiración asegurarse que el NPSH disponible sea mayor que el NPSH requerido de la bomba para evitar cavitación, en todo el rango de funcionamiento permitido.

Las tapas de las bocas de aspiración e impulsión de la bomba han de quitarse antes de la conexión con las tuberías.

Antes de la puesta en marcha de una instalación nueva se han de limpiar a fondo los depósitos, tuberías y accesorios, con un barrido y soplado posterior. Frecuentemente, algún tiempo después se desprenden perlas de soldadura, cascarillas y otras impurezas.

**Atención** Para evitar el giro en sentido inverso de las bombas (peligro de desenroscado del impulsor) debe colocarse una válvula de retención en la tubería de impulsión.

**Pozo húmedo. Condiciones de aspiración**

No basta sumergir la bomba en el pozo para que la misma quede cebada, es preciso cuidar la forma en que la bomba va a aspirar, pues en este caso una buena aspiración dependerá más del entorno que rodea la bomba (condiciones físicas del pozo o sumidero), que de la bomba en sí.

Una insuficiencia del nivel de sumergencia del líquido puede resultar en un funcionamiento en seco de partes de la bomba con el consiguiente calentamiento de las piezas rozantes. Esta condición debe ser evitada y para ello se deben utilizar operativos en planta para que el nivel de sumergencia no sea nunca inferior al nivel de sumergencia indicado, bien por control manual de operadores de planta o por dispositivos de parada de equipo por bajo nivel de líquido en el pozo de aspiración.

Una elevada presión de aspiración puede sobrecargar los rodamientos y originar un sobrecalentamiento de los mismos. Esta condición debe ser evitada y para ello, la presión de aspiración no sobrepasará la indicada en hojas de datos, bien por control manual de operadores o por dispositivos de parada de equipo por presión excesiva.

La bomba no puede funcionar sin líquido en ninguna circunstancia. Si esta condición puede darse, entonces la instalación debe ser dotada de dispositivos de seguridad que impidan el funcionamiento de la bomba sin líquido en su interior, o bien disponer dispositivos automáticos de evacuación del caudal mínimo por la bomba. Véase el apartado de caudal mínimo.

Como regla general se pueden hacer algunas observaciones:

- El mínimo nivel del líquido en el pozo debe estar a la distancia que se indica en la tabla del anexo 9.2 salvo que las hojas de datos o planos de la bomba en particular, señalen otros valores superiores o inferiores para mínima sumergencia.
- La entrada del líquido al pozo deberá efectuarse de una manera suave sin fluctuaciones ni turbulencias que podrían perjudicar la aspiración de la bomba, procurando el flujo más estable posible.
- Si en el mismo pozo hay trabajando varias bombas en paralelo, habrá que distanciarlas convenientemente o tomar las precauciones necesarias para que no se creen perturbaciones que puedan afectar las condiciones de aspiración de la bomba.

El nivel máximo del líquido se debe encontrar siempre por debajo de la placa base para que no rebose éste.

**Pozo seco. Condiciones de aspiración**

En este tipo de instalaciones hay que:

- En la aspiración de la bomba, evitar codos muy pronunciados y accesorios que produzcan estrechamientos o ensanchamientos bruscos.
- Colocar una válvula de compuerta en la aspiración para aislar la bomba en el mantenimiento.
- Conducir con una tubería, desde el orificio disponible en la columna superior, hasta un nivel superior al máximo nivel de agua del depósito de aspiración, o hasta drenaje adecuado, el fluido sobrante de la propia columna.

El mínimo nivel del líquido en el pozo debe estar en el arranque al menos 0,5 m por encima de la brida de aspiración de la bomba, y además mantenerse a una altura suficiente que evite la entrada de aire por la aspiración debido al efecto vórtice.

### 5.3.1 Conexiones auxiliares

Normalmente el equipo se entrega montado y preparado para su funcionamiento inmediato, a falta de efectuar la conexión hidráulica y eléctrica exterior.

En el caso de líquidos de bombeo sucios o abrasivos en los que sea necesario conectar las conexiones auxiliares de refrigeración o lubricación que lleve el equipo, seguir las instrucciones detalladas en 7.2.2 o en anexos a este manual.

**Atención** Cuando existan tuberías auxiliares se advierte que éstas se diseñan para soportar exclusivamente los esfuerzos internos debidos a la presión del fluido que circule, por lo que queda prohibido someter éstas a esfuerzos suplementarios exteriores (p.ej. apoyarse, etc.)

Si el líquido de bombeo es combustible y la fuga del mismo puede dar lugar a su ignición se deberá evitar dicha contingencia por un control constante por parte del operador de planta de la estanqueidad de las zonas de unión de tuberías auxiliares.

## 5.4 Conexión eléctrica

La conexión eléctrica ha de realizarla necesariamente ¡un electricista especializado! Se ha de observar la reglamentación aplicable.

Comprobar la tensión de red disponible con los datos de la placa de fábrica y elegir la conexión apropiada.

**En el conexionado han de observarse las condiciones técnicas de conexión y las de la empresa local abastecedora de energía.**

**Se recomienda encarecidamente el empleo de interruptor de seguridad para el motor y termistor asociado a dispositivo de disparo.**

**Estas instrucciones aplican a motores eléctricos estándar tipo trifásicos asíncronos con jaula en ardilla tanto en ejecución horizontal como en vertical, en protecciones IP-23, IP-54 e IP-55 con tamaños de carcasa comprendidos entre 56L y 355S ambos incluidos, con tensiones de 200 a 500 V entre fases.**

**Los motores eléctricos así como toda la instalación eléctrica deberán cumplir con las normas de seguridad que les sean aplicables.**

**Conexión tierra**

Antes de poner la bomba en servicio, la toma de tierra de la bomba, de la bancada o del motor debe ser conectada a una tierra efectiva de la instalación.

### 5.4.1 Conexión del motor

Mientras se procede a la conexión de los cables hay que asegurarse de que no es posible la aparición de tensión por los mismos.

Comprobar que la conexión a tierra está de acuerdo con las regulaciones locales.

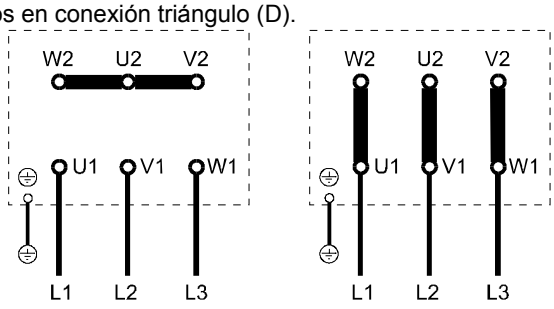
El motor puede producir fuente de ignición o temperatura elevada en caso de malfuncionamiento del mismo. Por ello el motor deberá ser clasificado con al menos el mismo tipo de zona y temperatura que la bomba. Se precisa seguir las instrucciones indicadas en el manual del motor que se acompaña con el de la bomba.

**Conexión en motores de una velocidad**

Arranque directo:

En arranque directo el motor puede usarse en dos diferentes conexiones:

El voltaje y la conexión, p.ej. 400 VY, 240 VD está estampado en la placa del motor. Esto significa que el motor puede conectarse a 400 voltios en conexión estrella (Y) o a 240 voltios en conexión triángulo (D).

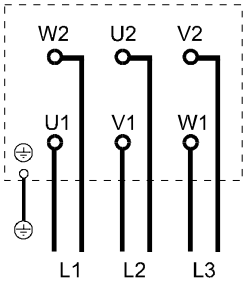



**Conexión estrella** **Conexión triángulo**

Arranque estrella-triángulo:

En el arranque estrella-triángulo el voltaje de la línea debe coincidir con el voltaje indicado en el motor para arranque en triángulo (D). Se conectarán las seis bornas como se indica en el siguiente esquema:

Conexión al contactor estrella-triángulo



### 5.4.2 Ajuste del relé temporizado

En el arranque estrella-triángulo de motores trifásicos hay que asegurar que el paso de estrella a triángulo suceda en muy breve tiempo. Un tiempo prolongado dañaría la bomba.

Ajuste del relé temporizado en la conexión estrella-triángulo:

| Potencia del motor | Ajuste del tiempo -Y |
|---|---|
| ≤ 30 kW | < 3 seg. |
| > 30 kW | < 5 seg. |

### 5.4.3 Sentido de giro. Comprobación

**Atención** Verificar el sentido de giro del motor mediante arranque y parada inmediata. El sentido de giro debe corresponder con el indicado por la flecha de la bomba que va grabada en el cuerpo o en el soporte de la bomba. Si el sentido de giro no es correcto, deben invertirse dos fases cualesquiera L1, L2 ó L3 del cable de alimentación, en la caja de bornes del motor.

El giro incorrecto de la bomba puede originar un mal-funcionamiento del cierre y calentamiento de las caras del mismo. Por ello debe ser evitado y el sentido de giro correcto será hallado siguiendo la flecha marcada en la bomba y con la bomba totalmente llena de líquido y correctamente venteada.

## 6 Puesta en marcha

Es preciso evitar la formación de atmósfera explosiva en el interior del pozo o depósito donde va instalada la bomba.

La puesta en marcha se efectuará cuando estén realizadas todas las conexiones mecánicas, hidráulicas, eléctricas y neumáticas cuando proceda. Igualmente el guarda-acoplamiento debe estar colocado y sujetado firmemente

**Comprobaciones en motor.**

Al efectuarse la conexión eléctrica, prestar especial atención a que el tipo de corriente y la tensión nominal indicados en la placa de características del motor, concuerdan con el tipo de corriente y la tensión de la red eléctrica existente en el lugar de instalación.

Seguir las indicaciones descritas en el manual del motor.

### 6.1 Primera puesta en marcha

La bomba no puede funcionar contra una válvula de impulsión cerrada ya que ello puede dar lugar a un sobrecalentamiento del líquido bombeado. Si se precisa funcionar con la válvula de descarga cerrada, se necesita un dispositivo de alivio de caudal mínimo en la salida. Este dispositivo no forma parte de la bomba y estará separado de la brida de descarga de la bomba.

Como dispositivos recomendados se encuentran las placas de orificio de salida constante, válvulas de by-pass constante y las válvulas de recirculación automáticas. Si se precisan más datos consultar a KSB ITUR.

Las bombas no pueden trabajar en condiciones de válvulas de aspiración cerrada. Si esta condición puede darse, el operador de planta debe utilizar un dispositivo que detecte esta condición y obligue a la parada de la bomba si esto ocurre.

### 6.1.1 Lubricante

**RODAMIENTOS:**

Lubricados con grasa BOMBA CON ENGRASADORES: La bomba sale de fábrica con grasa en los rodamientos para las primeras 1000 horas de funcionamiento aproximadamente. Ver lubricante en apartado 7.2.2.

**COJINETES DE FRICCIÓN:**

Lubricados por el fluido de bombeo: En caso de que el fluido bombeado sea limpio (sin partículas en suspensión) y no agresivo, los cojinetes de fricción se lubrican con el propio fluido bombeado. No se requiere lubricante.

**Atención** Lubricados por un fluido externo BOMBAS CON CONEXIÓN AUXILIAR EXTERIOR EN LA PLACA BASE: En caso de que el fluido bombeado sea sucio, agresivo, abrasivo, etc. la BOMBA DISPONE DE UNA CONEXIÓN para la lubricación y refrigeración de los cojinetes mediante un medio exterior. Se debe inyectar agua limpia o algún otro fluido compatible con el fluido bombeado. Ver apartado 7.2.2.

**Atención** Lubricados CON BOMBA DE ENGRASE AUTOMÁTICO EN LA PLACA BASE: En caso de que el fluido bombeado sea sucio, agresivo, abrasivo, etc. la BOMBA DISPONE DE UNA BOMBA DE ENGRASE AUTOMÁTICO EN LA PLACA BASE para la lubricación y refrigeración de los cojinetes. El contenedor de la bomba automática tiene que ser llenado con grasa antes de su puesta en marcha. Ver lubricante en apartado 7.2.2.

Los rodamientos deben encontrarse bien lubricados y con grasa/aceite en buen estado, para ello es imperativo seguir las instrucciones de engrase indicadas en 7.2.2.

Si el soporte de rodamientos sufre impedimentos que dificulten su correcta refrigeración al aire entonces sufrirá un exceso de temperatura que puede ser excesiva para la clase de temperatura de clasificación. Por ello dicho soporte se mantendrá libre de obstáculos facilitándose la refrigeración natural al aire.

### 6.1.2 Llenado (cebado) de la bomba

- Comprobar que el nivel de líquido en el pozo es suficiente.
- Girar el eje de la bomba con la mano al objeto de romper toda adherencia.

**Sellado del eje**

Empaquetadura: Las tuercas del prensaestopas se han de apretar ligeramente (a mano). El prensaestopas debe formar un ángulo recto con el eje.

### 6.1.3 Control final

Verificar por última vez la alineación del grupo según 5.2.1. El acoplamiento/eje ha de permitir el giro manual fácilmente.

**Atención** Comprobar la corrección y función de todas las conexiones auxiliares.

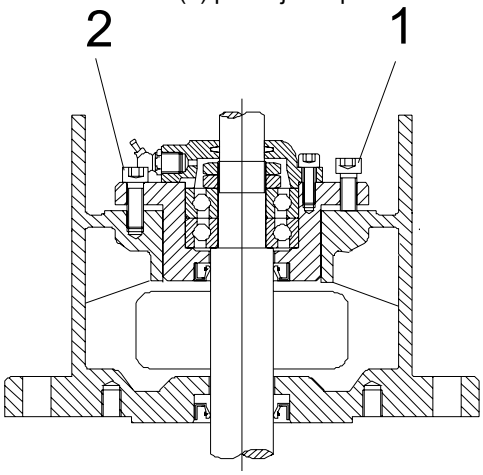
Según las **normas de prevención de riesgos laborales**, no se puede poner en servicio el equipo sin la protección del acoplamiento. Si por deseo expreso del comprador hubiera sido excluido de nuestro suministro dicho protector, deberá ser aportado por el usuario.

Antes y durante el funcionamiento de la bomba, el guarda acoplamiento debe estar colocado y firmemente sujetado. Periódicamente se comprobará este estado para evitar problemas de falta de colocación o sujeción deficiente. El guarda acoplamiento debe encontrarse libre de elementos extraños al mismo.

### 6.1.4 Ajuste del impulsor

Girar el eje de la bomba con la mano al objeto de comprobar que el rotor no está bloqueado. En caso que se detecte un roce interior en la bomba, proceder a realizar una regulación axial de la misma. Para ello:

- Soltar los tornillos de fijación (2)
- Apretar los tornillos de regulación (1) de forma que se eleve ligeramente todo el paquete móvil.
- Volver a probar a girar con la mano el eje y comprobar de nuevo que el rotor gira libremente sin roces internos. Si sigue rozando apretar un poco más los tornillos de regulación.
- Apretar los tornillos (2) para fijar la posición alcanzada.




**Atención** En caso de llevar cierre mecánico, esta regulación no es posible sin desmontar éste. Rogamos nos consulten caso de necesitar realizar esta operación.

### 6.1.5 Arranque

Antes de arrancar el grupo, comprobar todos los apartados relativos al capítulo 6.

El arranque debe hacerse con la válvula de aspiración (si existe) totalmente abierta y la válvula de impulsión parcialmente cerrada. Una vez que la bomba haya alcanzado su velocidad de régimen y se haya eliminado el aire de la aspiración, se regulará el punto de funcionamiento maniobrando sobre la válvula de impulsión.

Si al proceder al arranque se dispara el guarda motor del motor eléctrico, se deberá cerrar más la válvula de impulsión hasta que el equipo arranque normalmente.

La bomba no debe funcionar NUNCA con caudal nulo o menor que el mínimo de funcionamiento, puesto que rápidamente se calentará el fluido en su interior debido a recirculaciones internas, con peligro incluso de explosión debido a las elevadas presiones que se pueden alcanzar dentro de la carcasa. Consultar caudal mínimo en las curvas de funcionamiento.

Caudal mínimo necesario por la bomba

Las bombas no pueden trabajar por debajo del caudal mínimo especificado en las hojas de datos.

Caso de funcionar a menores caudales entonces la instalación debe ser dotada de dispositivos de seguridad que impidan el funcionamiento de la bomba sin líquido en su interior, o bien disponer dispositivos automáticos de evacuación del caudal mínimo necesario por la bomba.

Para líquidos diferentes del agua el caudal mínimo viene determinado por la formula siguiente:

$$Qmin = \frac{3.600.000 \times Pa}{Pe \times Ce}$$

Donde:

*Qmin: Caudal mínimo en $m^3/h$.*

*Pa: Potencia absorbida por bomba en kW a válvula cerrada.*

*Ce: Calor específico del fluido en J/kg*ºC.*

*Pe: Peso especifico del fluido en $kg/m^3$*

Caudal máximo permitido por la bomba

A menos que se indique otro dato en hoja de datos, el caudal máximo permitido es 1,1x caudal óptimo de la bomba con el diámetro de impulsor suministrado.

### 6.1.6 Parada

Cerrar la válvula de la tubería de impulsión.

Si hubiera antirretorno en la impulsión y siempre que tenga contrapresión, puede dejarse abierta la válvula de la impulsión.

- Parar el motor. Obsérvese que su parada sea normal.
- En paradas por tiempo prolongado, hay que cerrar la válvula de la tubería de aspiración (si existe) así como las de las conexiones auxiliares.
- Ante el riesgo de congelación o en largos períodos de parada se ha de vaciar la bomba o bien asegurarla contra la congelación.

Si durante la parada la bomba ha de permanecer dispuesta para servicio, deberá ponerse en marcha periódicamente, durante unos 5 minutos (véase también 7.2.1)

- Bombas contra incendios: 1x/mes, como mínimo.
- Bombas de agua potable: 1x/48 horas, como mínimo.
- Bombas de reserva: 1x/semana, como mínimo (es mejor cambiar diariamente la bomba en funcionamiento).

La estanqueidad y función de las conexiones auxiliares se ha de examinar durante estas puestas en marcha.

## 6.2 Límites de servicio

### 6.2.1 Frecuencia de arranques

Para evitar una anormal elevación de temperatura y sobrecarga del motor, bomba, acoplamiento, cierres, etc. no se deberán sobrepasar las frecuencias de arranque indicadas a continuación:

| POTENCIA DEL MOTOR | MAX. ARRANQUES/HORA |
|---|---|
| Hasta 3 kW | 20 |
| Desde 4 hasta 11 kW | 15 |
| Desde 11 hasta 45 kW | 10 |
| Desde 45 kW | 5 |

### 6.2.2 Temperatura del líquido a bombear

La temperatura de operación permisible se indica en el pedido y en la declaración de conformidad ATEX. Si la bomba va a funcionar a temperatura más elevada o si no se dispone de la hoja de datos, debe solicitarse información a KSB ITUR.

#### 6.2.3 Densidad del líquido a bombear

La potencia absorbida por la bomba aumenta en proporción directa con la densidad del líquido impulsado. Para evitar sobrecarga en el motor, bomba y acoplamiento, dicha densidad no ha de superar la indicada en el pedido y en la declaración de conformidad ATEX.

#### 6.2.4 Viscosidad del líquido a bombear

La potencia absorbida por la bomba aumenta con la viscosidad del líquido impulsado. Para evitar sobrecarga en el motor, bomba y acoplamiento, dicha viscosidad no ha de superar la indicada en el pedido y en la declaración de conformidad ATEX.

#### 6.2.5 Velocidad máxima de la bomba

Para proteger la bomba en sobre velocidad, la máxima velocidad de rotación será indicada en una placa grabada sobre la bomba. Si la velocidad no estuviera indicada en la placa es necesario consultar con KSB ITUR.

Si eventualmente se necesitara hacer funcionar la bomba a más velocidad, será necesario consultar a KSB ITUR.

### 6.3 Puesta en servicio después de almacenamiento

Si el almacenaje y/o parada de la bomba ha sido prolongado (mayor de 6 meses) es necesario:

- Verificar el estado de las juntas.
- Comprobar la nivelación.
- Comprobar todas las conexiones auxiliares.
- Renovar la lubricación de los rodamientos (si lleva).
- Cambiar la empaquetadura (si lleva).
- Tras un periodo de almacenamiento corto, bastará con girar manualmente el eje de la bomba para desbloquear el conjunto rotor.
- Seguir las instrucciones para después de almacenamiento específicas de los manuales de motores y otros elementos.
- Observar los demás pasos indicados en el apartado de “puesta en marcha”.

**Atención** Si el equipo va a estar parado cierto tiempo y existe peligro de heladas, es necesario drenar completamente la bomba para evitar su deterioro por la posible congelación del fluido contenido.

## 7 Mantenimiento/Conservación

### 7.1 Indicaciones generales

Antes de proceder al desmontaje, asegurarse que:

El motor no pueda accionarse accidentalmente, para lo que se deberá desconectar de la red (p.ej. quitar fusibles, desenchufar, desconectar interruptor automático, etc.) o de las baterías de arranque (desconectar energía de accionamiento).

La bomba está exenta de fluido bombeado, limpiándola internamente con líquido apropiado en caso de ser éste un fluido peligroso (caliente, contaminante, inflamable,…)

### 7.2 Entretenimiento / Inspección

#### 7.2.1 Instrucciones de chequeo

Durante los primeros minutos de funcionamiento:

Caso de sellado por cierre mecánico (si lleva)

- Durante la puesta en marcha puede presentarse una breve fuga elevada. En el caso de que dicha fuga persistiera, habría que parar el grupo y esclarecer la causa. Las causas pueden ser, entre otras, suciedad del medio bombeado o marcha previa en seco debida a una incompleta purga de aire de la bomba.

Caso de sellado por empaquetadura (si lleva), si por ésta:

- No hay fuga alguna; aflojar inmediatamente el prensaestopas hasta obtener un pequeño goteo.
- Fuga excesivo fluido; dejar 10 minutos para que se asiente; apretar el prensaestopas 1/6 de vuelta y volver a dejar 5 minutos. Repetir el proceso hasta que se obtenga un goteo entre 20 y 60 gotas por minuto.

Al cabo de unas horas de funcionamiento:

**Atención** Comprobar la temperatura del rodamiento sobre el punto en la zona de ubicación de éste. La temperatura normal puede llegar a ser hasta 40ºC superior a la temperatura ambiente, pero nunca debe sobrepasar los 90ºC.

Observar las posibles anomalías indicadas en el punto 8 de este manual

Las bombas de reserva instaladas han de ponerse en marcha, arrancando y parando poco después, una vez por semana, para tener la seguridad de que estén siempre en condiciones de servicio.

El fallo de una o ambas caras del cierre puede dar lugar a sobrecalentamiento, para corregirlo se precisa seguir las instrucciones del fabricante del cierre, tanto en cuanto a montaje del mismo como mantenimiento de los dispositivos auxiliares del cierre si los hay. Alternativamente la bomba puede ser dotada de un dispositivo de vigilancia si el comprador lo ha especificado.

#### 7.2.2 Lubricación

Antes de proceder a la lubricación de la bomba se deberá asegurar que:

La bomba está parada y no puede accionarse accidentalmente.

La temperatura del soporte de rodamientos es menor de 40 ºC al objeto de no producirse quemaduras en las manos. Para ello medir la temperatura con un termopar.

Una falta de grasa en el soporte de rodamientos puede dar lugar a una falta de lubricación de los retenes con lo que estos rozaran en seco contra el eje. Este rozamiento puede conducir a una elevación de temperatura del eje que provoque la ignición. Para evitar esto se realizarán controles periódicos del nivel de grasa en el soporte de rodamientos.

**RODAMIENTOS:**

Lubricados con grasa BOMBA CON ENGRASADORES:

1er reengrase

La bomba sale de fábrica con grasa en los rodamientos para las primeras 1000 horas de funcionamiento aproximadamente. Transcurrido ese tiempo (o un año, lo que antes ocurra) proceder al primer reengrase. Ver cantidades de reengrase en cada engrasador en tabla adjunta.

Reengrases posteriores

El intervalo para los reengrases posteriores será de 2000 horas de funcionamiento o una vez al año (lo que antes ocurra). Para las cantidades de reengrase en cada engrasador ver tabla adjunta

Cambio de grasa:

Proceder al cambio de grasa después de aprox. 8000 horas de funcionamiento o una vez cada dos años (lo que antes ocurra)

Para efectuar un cambio completo de la grasa, hay que desmontar previamente los rodamientos y limpiar a fondo los asientos de los mismos en el soporte, a fin de eliminar la grasa antigua.

Después proceder al llenado de grasa de hasta aprox 75% de los espacios vacíos de los rodamientos y aprox. el 40% de los espacios vacíos de la tapa del cojinete. Ver cantidad aproximada en la tabla adjunta.

Tipo de grasa:

Se recomienda utilizar grasa de lubricación de base lítica con aditivos antioxidantes, de consistencia 3 según DIN-51502 K3K.

| | CARCASA MOTOR | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| BOMBA | 80 a 90 S/L | 100L a 112M | 132 S/M a 180 M/L | 200L a 225 S/M | 250M a 280 S/M | 315S/M |
| 32/125<br>32/160<br>32/200<br>32/250<br>40/125<br>40/160<br>40/200<br>40/250<br>50/125<br>50/160<br>50/200<br>50/250<br>65/125<br>65/160<br>65/200<br>80/160 | Rod. 2 x 7307<br>Reengrase: 17g<br>Cambio: aprox. 25g | | | | | |
| 40/315<br>50/315<br>65/250<br>65/315<br>80/200<br>80/250<br>80/315<br>100/190<br>100/200<br>100/250<br>100/315<br>125/240<br>125/250<br>150/200<br>150/240<br>150/250<br>200/240<br>200/250 | | Rod. 2 x 7310<br>Reengrase: 30 g<br>Cambio: aprox. 70g | | | | |
| 80/400<br>100/400<br>125/315<br>125/400<br>150/315<br>150/400<br>200/330<br>250/300 | | | | | | |
| 150/500<br>200/400<br>250/400<br>300/300<br>300/350 | | | | Rod. 2 x 7314 + 6314<br>Reengrase: 80 g<br>Cambio: aprox.180g | | |

**COJINETES DE FRICCIÓN:**

En la tapa de la bomba (siempre) y también en el caso de bombas de doble/triple tubo distanciador, en los acoplamientos intermedios de los tubos distanciadores se encuentran los cojinetes de fricción. Estos cojinetes deben ir siempre lubricados y refrigerados. Existen tres formas de lubricación:

1. Lubricados por el fluido de bombeo: En caso de que el fluido bombeado sea limpio (sin partículas en suspensión) y no agresivo, los cojinetes de fricción se lubrican con el propio fluido bombeado. No se requiere lubricante.

**Atención** 2. Lubricados por un fluido externo BOMBAS CON CONEXIÓN AUXILIAR EXTERIOR EN LA PLACA BASE: A tal efecto se dispone en la placa base de un racor al cual el cliente inyectará agua limpia u otro fluido compatible con el fluido bombeado a una presión aproximada de 3 kg/cm$^2$ (manométricos). El caudal necesario por cojinete se puede ver en la tabla del anexo 9.2.

**Atención** 3. Lubricados CON BOMBA DE ENGRASE AUTOMÁTICO EN LA PLACA BASE: La bomba auxiliar tiene un contenedor con grasa para lubricar los cojinetes. Se recomienda utilizar grasa de lubricación de base lítica con aditivos antioxidantes, de consistencia 2, según DIN-51502 clase K2K. La bomba auxiliar no requiere de mantenimiento, pero el contenedor ha de contener grasa en todo momento.

**Atención** El contenedor de la bomba automática tiene que ser llenado con grasa antes de su puesta en marcha.

El desgaste excesivo de los cojinetes puede ocasionar la fricción de partes metálicas con un aumento local de la temperatura. La bomba llevará una refrigeración forzada desde el propio fluido de bombeo si es limpio, o con lubricación exterior de líquido limpio si el fluido de bombeo es sucio. En este último caso, el operador de planta debe mantener una entrada permanente de líquido limpio para asegurar el correcto mantenimiento de los conductos y fluido de refrigeración de cojinetes.

### 7.3 Vaciado / Drenaje

El vaciado y drenaje de bombas utilizadas para impulsar líquidos peligrosos para la salud, ha de hacerse de modo que no entrañe riesgo alguno para personas ni medio ambiente, cumpliendo la Normativa legal. En caso necesario, usar ropa y máscara protectora.

### 7.4 Desmontaje

#### 7.4.1 Prescripciones fundamentales / observaciones

**Atención** Antes de comenzar el desmontaje, hay que asegurar la bomba de modo que no pueda ser puesta en marcha. Asimismo debe estar completamente parada.

Las válvulas de aspiración e impulsión han de estar cerradas.

La carcasa de la bomba habrá recuperado la temperatura ambiental.

Hay que vaciar la carcasa de la bomba.

Se han de observar las medidas de seguridad según 7.1. Para trabajos en el motor, se tendrán en cuenta las normas y prescripciones de su fabricante.

### 7.4.2 Acoplamiento

**Acoplamiento bomba motor**

- Soltar los tornillos de fijación del motor y retirarlo junto con el acoplamiento macho.
- Se pueden entonces extraer los tacos de goma del acoplamiento hembra.
- Si se necesita soltar el acoplamiento, utilizar un extractor. Nunca debe golpearse para extraerlo, ya que puede dañar seriamente los rodamientos o cojinetes.

**Acoplamiento intermedio**

- Se sueltan las medias tapitas en ambos extremos del acoplamiento.
- Para desacoplar los dos ejes, se golpea suave y uniformemente el acoplamiento con un martillo de plástico.

### 7.4.3 Cierre mecánico (si lleva)

Para acceder al cierre, previamente hay que desmontar casi toda la bomba según se describe en el punto 7.4.5 (hasta llegar al apartado del desmontaje de cierre). Una vez realizado este proceso:

- Soltar los tornillos de unión entre anillo de sujeción y tapa, y deslizar con cuidado el anillo de sujeción junto con el casquillo de drenaje a lo largo del eje hacia la bomba hasta extaer el anillo
- Soltar los prisioneros de la camisa del eje y deslizar esta camisa junto con la parte móvil del cierre mecánico a lo largo del eje hacia la bomba hasta extraerlo.
- Deslizar (hacia lado bomba) y extraer con cuidado el conjunto de tapa, tapita del cierre mecánico y parte fija del cierre mecánico. Una vez extraído dicho conjunto procedemos a su desmontaje:
- Soltar tornillo allen de unión entre tapa y tapita del cierre mecánico
- Soltar la parte fija del cierre empujando desde la parte superior de la tapita del cierre mecánico procurando no tocar la cara de roce

### 7.4.4 Empaquetadura (si lleva)

Para acceder a la empaquetadura, previamente hay que desmontar casi toda la bomba según se describe en el punto 7.4.5 (hasta llegar al apartado del desmontaje de empaquetadura). Una vez realizado este proceso:

- Soltar el prensaestopas.
- Deslizar y extraer la tapa junto con la empaquetadura a lo largo del eje hacia el lado bomba.
- Extraer la estopada. Si se saca también el anillo linterna, apuntar el orden en que se encuentra.

### 7.4.5 Bomba

Para la extracción de rodamientos, eje, cojinetes, etc., es prácticamente necesario el desmontaje de la bomba entera.

Para ello, observar el esquema y el plano seccional con desglose de piezas adjuntos.

Antes de proceder al desmontaje de la bomba, ésta deberá extraerse de su lugar de emplazamiento:

- Soltar los pernos que unen la placa de sujeción a la placa de apoyo del pozo.

Comprobando previamente que los cáncamos de elevación se encuentren roscados a fondo, se elevará el conjunto sujetándolo por medio de dichos cáncamos. En esta posición, dejar escurrir unos instantes para evacuar el fluido contenido en la bomba.

- Tumbar/apoyar el conjunto sobre el borde de la placa de sujeción colocando un apoyo al motor para que éste descanse en él y no esté soportado en voladizo.

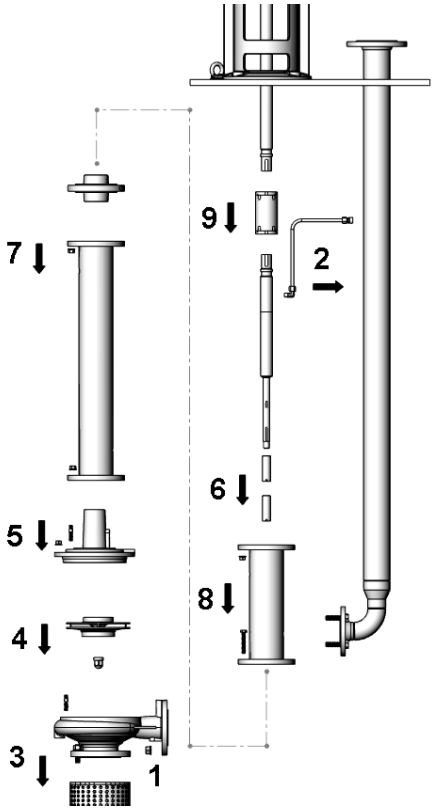
DESMONTAJE:

Como guía general de desmontaje del equipo seguir los siguientes pasos:

- Soltar los tornillos que unen la bomba a la tubería de impulsión liberando ésta. (1)
- Soltar las conexiones auxiliares que lleve. (2)
- Soltar las tuercas que unen la tapa al cuerpo de bomba y separar éste. Utilizar los tornillos extractores para separar el cuerpo. No es necesario soltar el filtro de aspiración pero puede aprovecharse para limpiarlo en caso de obstrucción de los orificios. (3)
- Soltar las tuercas de sujeción del impulsor y extraerlo. En ese momento quedan accesibles los anillos de desgaste (si lleva). (4)
- Soltar las tuercas de sujeción de la tapa al tubo distanciador y extraer la tapa. (5)
- Quitar la chaveta del impulsor y sacar el casquillo recambiable. Observar el estado del cojinete de fricción situado en la tapa porta-cojinete. (6)
- Si lleva cojinete intermedio (7):
  - Se sueltan las tuercas que unen el soporte del cojinete intermedio al tubo distanciador inferior extrayéndolo.
  - Se sueltan las tuercas que unen el soporte del cojinete intermedio al tubo distanciador superior.
  - Se saca todo el soporte del cojinete intermedio llevando hacia el lado del impulsor deslizándolo a lo largo del eje y sin rozar con las aristas.
  - Observar el estado del cojinete de fricción.
- Se sueltan las tuercas que unen el tubo distanciador al soporte y se saca el tubo distanciador. (8)
- Cuando lleve acoplamiento intermedio seguir lo indicado en el punto 7.4.2. (9)
- Se sueltan los pernos que unen el motor al soporte y se desmonta el motor y se desmonta el acoplamiento según el punto 7.4.2.
- Si lleva, soltar el cierre o la empaquetadura según se describe en el punto 7.4.3 ó 7.4.4, sino soltar el retén.
- Se suelta la tapita del soporte.
- Con un martillo de plástico se golpea suavemente el eje por el lado opuesto al motor con lo cual, sale el eje y los rodamientos hacia arriba, hacia donde estaba el motor.
- Soltando la(s) tuerca(s) de los rodamientos, éstos quedan libres y con ello todo el conjunto de la bomba.

**Fallo de los rodamientos de la bomba**

El fallo de los rodamientos puede causar ignición por aumento de calor en la superficie de los rodamientos y debe ser evitado, para ello sólo se utilizaran rodamientos de calidad homologados, suministrados como repuestos originales.




## 7.5 Montaje

### 7.5.1 Acoplamiento

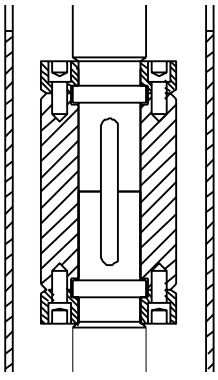
**Acoplamiento bomba-motor**

**Atención**

- Proceder de forma inversa al montaje. No es necesario comprobar la alineación debido al diseño de la bomba en la que la concentricidad de los ejes está asegurada mediante las guías entre el motor y el soporte de la bomba.

**Acoplamiento intermedio**

- Se sitúan los dos ejes: lado motor y lado bomba en línea, colocando después la chaveta.
- Se introduce el acoplamiento en ambos extremos de eje y se fija axialmente con dos medias tapitas atornilladas a cada lado.



### 7.5.2 Cierre mecánico (si lleva)

Para el montaje proceder de forma inversa al desmontaje.

**Atención**

Para el buen funcionamiento del cierre es necesario al menos lo siguiente:

- Extremar la limpieza en el manejo de las piezas del cierre mecánico, especialmente las caras de roce. No usar ningún lubricante, sino únicamente agua limpia, con paños de limpieza de aparatos ópticos.
- No dañar los anillos tóricos durante el montaje.

### 7.5.3 Empaquetadura (si lleva)

- Introducir el prensaestopas y la tapa a lo largo del eje.
- Montar y amarrar la tapa en el soporte linterna.
- Cortar la empaquetadura nueva formando tantos anillos como se necesiten. Los cortes, vistos desde arriba, se podrán realizar rectos o inclinados a 45º.
- Es conveniente en el montaje dejar un pequeño juego de 0,5 mm en el corte de la empaquetadura.
- Colocar los anillos uno a uno apretándolos contra el fondo, pero sin forzar. La introducción de los anillos se efectuará con los extremos de corte alternados 90º.
- Cuidar de introducir el anillo linterna en el mismo orden que estaba.
- Una vez introducida la empaquetadura, verificar que el eje gira libremente, sin puntos duros.
- Amarrar el prensaestopas. El prensaestopas no debe penetrar toda su longitud libre. En caso necesario, habrá que introducir más anillos.
- Apretar de forma suave las tuercas del prensaestopas.
- Para determinar el apriete adecuado de la empaquetadura proceder como se indica en el punto 7.2.1.

### 7.5.4 Bomba

Proceder de forma inversa a la descrita anteriormente teniendo especial atención en lo siguiente:

- Al montar el eje en el soporte, cuidar de que no bascule y mantenga el sentido axial con el soporte.
- Para introducir los diferentes elementos utilizar un martillo de plástico golpeando suavemente con el fin de evitar daños en rodamientos, cierres y cojinetes.
- Proceder al engrase de los rodamientos.
- No olvidar colocar juntas nuevas. No deben existir holguras y las uniones deben ser perfectas.

Los materiales de las bombas se han seleccionado según el fluido de proceso indicado en hojas de datos. Si este fluido es modificado, es necesario consultar a KSB ITUR la idoneidad de la bomba para el nuevo fluido.

- Obsérvese que el soporte del cojinete intermedio ya montado no es simétrico pues presenta un diámetro interior mayor por un lado que por el otro. Se aprieta el prisionero que fija el cojinete intermedio. La parte de menor diámetro interior del soporte del cojinete intermedio deberá quedar hacia abajo, hacia el lado de la bomba.

- Con la mano se comprobará, cada vez que se monte una pieza, el giro libre del eje.
- Si se ha sacado el cojinete de fricción de su asiento en la tapa, para introducirlo en su asiento limpiar previamente el interior de la tapa, así como la superficie exterior del cojinete, golpear siempre con un martillo de plástico, a ser posible sobre una pieza intermedia con la que haga asiento. No olvidar colocar el prisionero que fija el cojinete a la tapa de la bomba.
- Es muy importante observar que los cojinetes deben estar perfectamente alineados con el eje, sin dejar holguras que podrían dar lugar a desviación del eje.
- La tubería de impulsión de las bombas de la serie INVCP, debe tomar una posición perpendicular a la placa de sujeción sin presentar tensiones ni desviaciones sobre su eje.

**Atención**

- Comprobar el correcto posicionamiento de piezas, especialmente cierres, casquillos e impulsores.

- No olvidar colocar todos los elementos de protección y seguridad, como guarda acoplamientos, antes de poner en servicio el equipo.

Los materiales de las bombas se han seleccionado según el fluido de proceso indicado en hojas de datos. Si este fluido es modificado, es necesario consultar a KSB ITUR la idoneidad de la bomba para el nuevo fluido.

### 7.5.5 Pares de apriete a aplicar a tornillos/tuercas

| | Acero | Acero inox. |
|---|---|---|
| **Rosca métrica ISO** | **Par de Apriete en [N·m] (para rosca no lubricada)** | |
| M4 | 3,1 | 2,15 |
| M5 | 6,1 | 4,25 |
| M6 | 10,4 | 7,3 |
| M8 | 25,2 | 17,7 |
| M10 | 49,5 | 34,8 |
| M12 | 85,2 | 59,9 |
| M16 | 211 | 148 |
| M20 | 412 | 290 |
| M24 | 710 | 276 |
| M27 | 1050 | 409 |
| M30 | 1420 | 554 |

### 7.5.6 Pares de apriete a aplicar a tuercas de impulsor

| Rosca métrica | Par de Apriete en [N·m] (para rosca no lubricada) |
|---|---|
| M14x1,5 | 38 |
| M20x1,5 | 100 |
| M27x1,5 | 250 |
| M33x1,5 | 460 |
| M52x1,5 | 2000 |

### 7.6 Repuestos recomendados

| Denominación de la pieza | Nº de Referencia | Repuestos recomendados (1) | | |
|---|---|---|---|---|
| | | Puesta en marcha | 2 años | 5 años |
| Juntas (juego) | --- | 1 | 2 | 5 |
| Cierre mecánico | 433 | 1 | 2 | 3 |
| Empaquetadura | 461 | 1 | 2 | 5 |
| Placa de desgaste (2) | 135 | | 1 | 2 |
| Rodamiento (juego) | 320 | | 1 | 2 |
| Retén (juego) | 420 | | 1 | 2 |
| Anillo de fieltro (juego) | 422 | | 1 | 2 |
| Anillo linterna | 458 | | 1 | 2 |
| Anillo de desgaste (juego) (3) | 502 | | 1 | 2 |
| Casquillo del eje | 520 | | 1 | 2 |
| Camisa de eje (4) | 523 | | 1 | 2 |
| Cojinete (juego) | 545 | | 1 | 2 |
| Flexible del acoplamiento (juego) | 867 | | 1 | 2 |
| Tuerca del impulsor | 922 | | 1 | 2 |
| Chaveta (juego) | 940 | | 1 | 2 |
| Eje/s de bomba (juego) | 211, 213 | | | 1 |
| Impulsor | 230 | | | 1 |
| Acoplamiento (juego) | 840, 844 | | | 1 |

(1) Cantidades recomendadas para una bomba en servicio continuo (2) Solo para versión con impulsor semi-abierto (3) Solo para versión con impulsor cerrado (4) Solo para versión con cierre mecánico o empaquetadura

### 7.7 Mantenimiento preventivo

| Nº | DESCRIPCIÓN DE LA OPERACIÓN A REALIZAR | PROCEDIMIENTO | PERIODICIDAD | CONSECUENCIA |
|---|---|---|---|---|
| 1 | Comprobar fugas por cierre mecánico | Inspección visual | Semanal | 18 |
| 2 | Comprobar fugas por empaquetadura | Inspección visual | Semanal | 19, 20 |
| 3 | Comprobar fugas entre bridas | Inspección visual | Mensual | 17 |
| 4 | Comprobar fugas de grasa | Inspección visual | Mensual | 10, 16 |
| 5 | Comprobar calentamiento rodamientos | Con termopar | Trimestral | 5,14,16 Desmontar soporte |
| 6 | REVISIÓN COMPLETA BOMBA | Comprobaciones y desmontar bomba Ver punto 7 del manual | Anual | 1,2,3,6,7,8,9,12,14,17,21 |
| 7 | Comprobar apriete pernos unión | Manualmente | Anual | |
| 8 | Comprobar desgaste de eje, rodamientos y retenes | Desmontar cuerpo Inspección visual | Anual | |
| 9 | Comprobar desgaste eje, rodamientos y retenes | Desmontar soporte Inspección visual | Anual | |
| 10 | Cambiar la grasa | Ver punto 7.2.2 del manual | Anual (1) | |
| 11 | Cambiar tacos de goma acoplamiento | Ver punto 7.4.2 y 7.5.1 del manual | Anual | |
| 12 | Comprobar desgastes cojinete | Desmontar bomba inspección visual | Anual | |
| 13 | Limpiar bomba automática auxiliar de engrase (2) | Limpiar la bomba | Anual | |
| 14 | Comprobar pérdida de características funcionales | Lectura instrumental | Según utilización | Comprobar instalación |
| 15 | Rellenar grasa bomba automática auxiliar de engrase (2) | Manualmente | Según utilización | |
| 16 | Rellenar de grasa | Ver punto 7.2.2 del manual | Ver punto 7.2.2. | |
| 17 | Cambiar las juntas | Manualmente | Cada vez que se desmonten | |
| 18 | Cambiar el cierre mecánico | Ver punto 7.4.3 y 0 del manual | Al detectar fugas | |
| 19 | Apretar prensaestopas | Manualmente | Cuando las fugas sean excesivas | |
| 20 | Cambiar empaquetadura | Ver punto 7.4.4 y 7.5.3 del manual | Cada 4000 horas | |
| 21 | Realizar regulación axial | Ver punto 6 del manual | Al detectar roces y al desmontar | |

(1) Si el ambiente es polvoriento, húmedo o agresivo, acortar la periodicidad de cambio de grasa
(2) Si lleva

## 8 Anomalías en el funcionamiento

La bomba no mueve el fluido
| Caudal o presión insuficientes
| | Potencia absorbida excesiva
| | | Ruidos y vibraciones excesivas
| | | | Excesiva temperatura del soporte
| | | | | Pérdida de fluido por el cierre mecánico
| | | | | | Anillos de roce se desgastan rápidamente

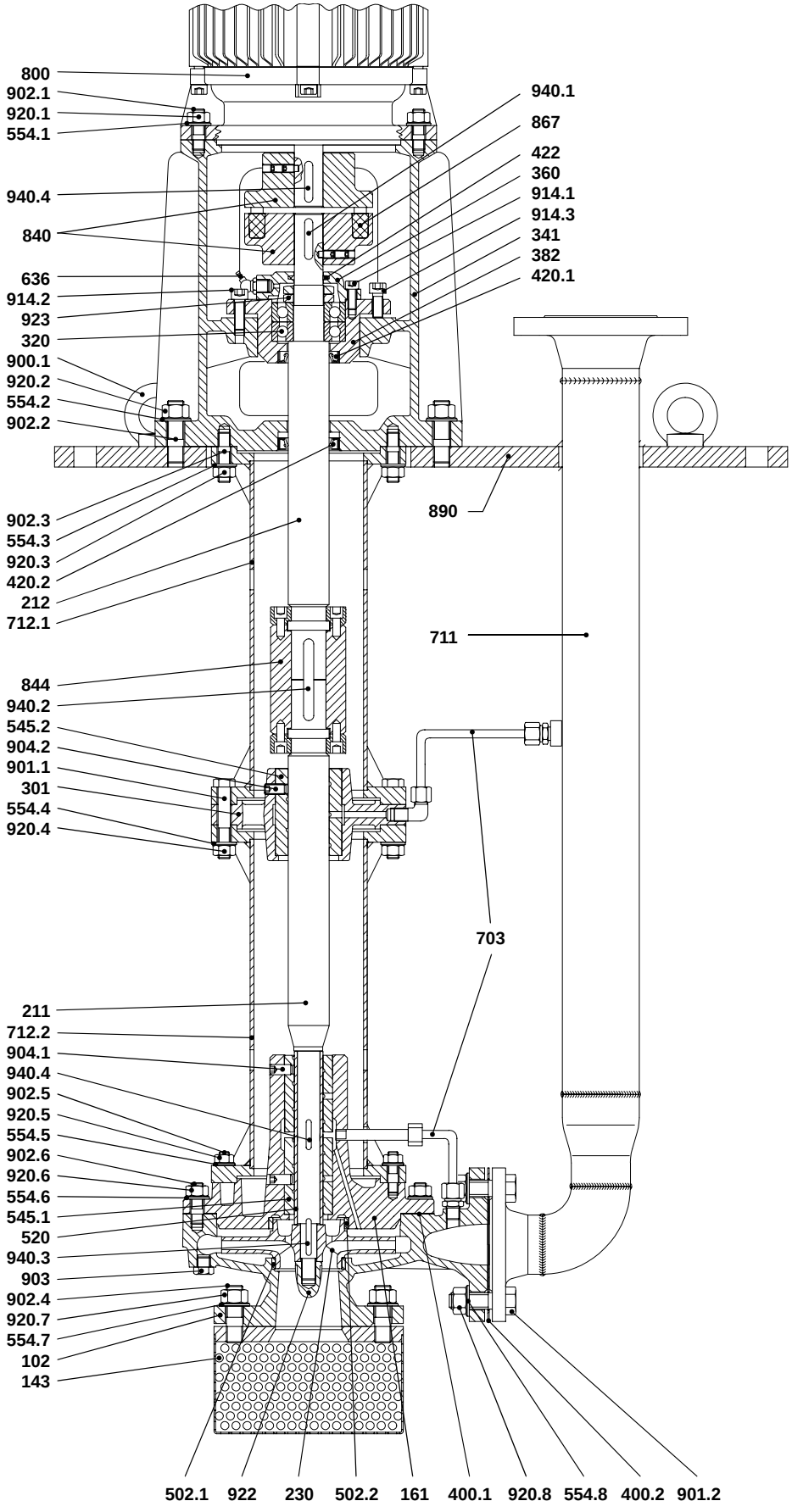
| | | | | | | | Causa | Remedio |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| X | X | | | | | | Válvulas aspiración o impulsión cerradas o mal reguladas | Abrirlas o abrir la válvula de aspiración y buscar punto de trabajo con la de impulsión |
| X | | | | | | | Sentido giro incorrecto | Cambiar las conexiones del motor |
| X | X | | | | | | Tuberías, filtro o impulsor obstruidos | Desmontar y desatascar |
| X | X | | X | | | | Bomba no sumergida correctamente | Revisar sumergencia mínima (Ver punto 5.3) |
| X | X | | | | | | Altura máxima generada por la bomba inferior a la requerida por la instalación o Contrapresión demasiado elevada. | Aumentar la velocidad de giro. Si esto no fuera posible es necesario el montaje de un impulsor mayor o una bomba más grande. Consúltenos |
| | X | | | | | | Velocidad de giro incorrecta | Medir la velocidad, comprobar tensión de red de accionamiento del motor |
| | X | | X | | | | Anillos de roce o cojinetes gastados o mal montados | Desmontar y cambiar, o volver a instalarlos |
| | X | | | | | | Fugas entre cuerpo y tuberías | Desmontar y comprobar juntas |
| | X | | | | | | Instalación inadecuada/perturbaciones de otras bombas | Consultar al instalador |
| | | X | | | | | Densidad o viscosidad del líquido superior a la normal. | Reducir el punto de diseño o cambiar motor |
| | | X | X | X | | X | Mal montaje del motor | Revisar y limpiar unión bomba-motor. |
| | | X | | | | | Obstrucción en el interior de la bomba. | Desmontar bomba y limpiar impulsor, bocas, tubería o filtro |
| | | X | | | | | Altura real a generar por la bomba es menor que la del punto de diseño, por lo que el caudal y la potencia son mayores | Cerrar parcial mente la válvula de impulsión |
| | | X | X | X | | | Rodamientos gastados, mal montados o mal lubricados | Cambiarlos, verificar montaje o lubricarlos, ajustarlos bien en sus alojamientos. |
| | | X | | | | | Excesivos rozamientos en partes giratorias | Desmontar bomba y comprobar correcto montaje y/o desgaste de sus elementos |
| | | X | X | X | | X | Eje descentrado o deformado | Desmontarlo y sustituirlo |
| | | | X | | | | Tuercas de sujeción del impulsor flojas | Desmontar la bomba y apretarlas |
| | | X | X | X | | X | Tensiones de las tuberías sobre la bomba | Revisar la instalación |
| | | | X | | | | Falta rigidez en la cimentación o pernos de anclaje flojos | Rehacer la cimentación o apretar pernos |
| | | | X | | | | Bomba cavitando | Mejorar la aspiración. Consúltenos. |
| | | | X | X | | X | Impulsor desequilibrado o gastado | Equilibrar impulsor o cambiarlo |
| | | | X | | | X | Cojinetes gastados o desgaste excesivo de los cojinetes | Cambiar cojinetes |
| | | | | | X | | Cierre mecánico muy desgastado, muelle del cierre roto o sin elasticidad, cierre mal montado, o juntas rotas, deformadas o sin elasticidad, o caras de roce del cierre muy desgastadas. | Desmontar y sustituir cierre, o desmontar, revisar daños y cambiar lo necesario. |
| | | | | X | | | Presión de aspiración elevada | Consúltenos |
| | | | | | X | | Casquillo recambiable rayado o desgastado | Desmontar y cambiar casquillo |

# 9 Anexos

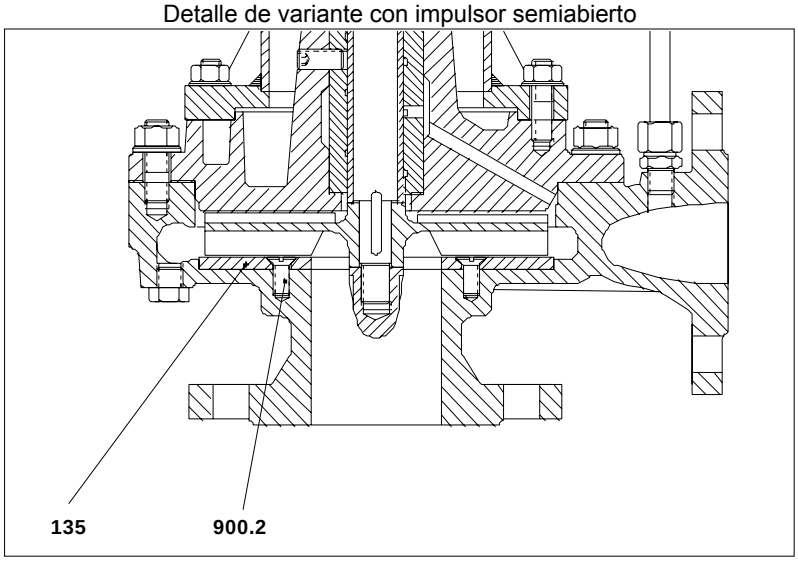
## 9.1 Planos seccionales

| Nº | Denominación |
|---|---|
| 102 | Cuerpo espiral |
| 135 | Placa de desgaste |
| 143 | Filtro de aspiración |
| 160 | Tapa |
| 161 | Tapa del cuerpo |
| 211 | Eje de bomba |
| 212 | Eje transmisión intermedio |
| 230 | Impulsor |
| 301 | Soporte cojinete intermedio |
| 320 | Rodamiento |
| 341 | Soporte linterna |
| 360 | Tapita soporte |
| 382 | Caja porta-cojinetes |
| 400 | Junta plana |
| 412 | Junta tórica |
| 420 | Retén |
| 422 | Anillo de fieltro |
| 433 | Cierre mecánico |
| 452 | Prensaestopas |
| 458 | Anillo linterna |
| 461 | Empaquetadura |
| 471 | Tapita cierre mecánico |
| 502 | Anillo de desgaste |
| 505 | Anillo de sujeción |
| 520 | Casquillo del eje |
| 523 | Camisa de eje |
| 542 | Casquillo drenaje |
| 545 | Cojinete |
| 554 | Arandela plana |
| 636 | Engrasador |
| 703 | Tubería de refrigeración |
| 711 | Tubo de impulsión |
| 712 | Tubo intermedio |
| 800 | Motor |
| 840 | Acoplamiento |
| 844 | Acoplamiento rígido |
| 867 | Flexible del acoplamiento |
| 890 | Placa base |
| 900 | Tornillo |
| 901 | Tornillo cabeza hexagonal |
| 902 | Espárrago |
| 903 | Tapón |
| 904 | Prisionero |
| 914 | Tornillo Allen |
| 920 | Tuerca |
| 922 | Tuerca del impulsor |
| 923 | Tuerca de seguridad |
| 940 | Chaveta |

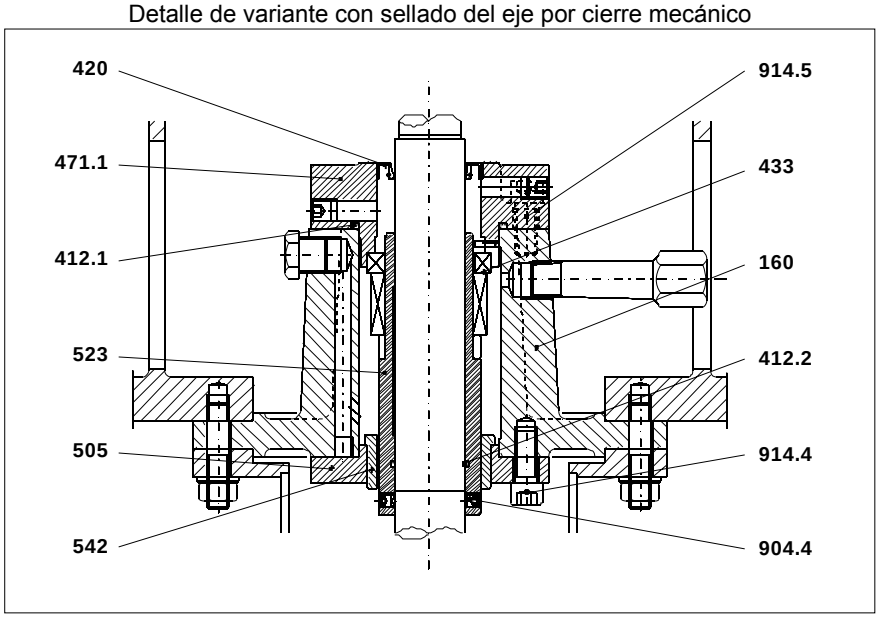
**INVCP**
**Seccional C-1298**



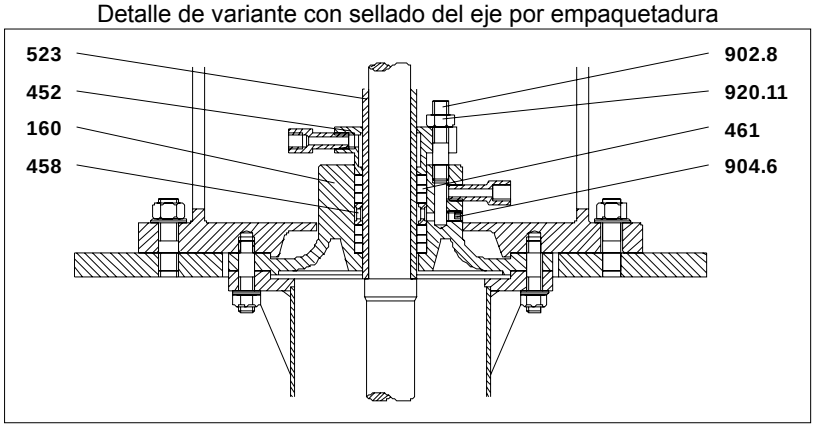
Detalle de variante con impulsor semiabierto




Detalle de variante con sellado del eje por cierre mecánico



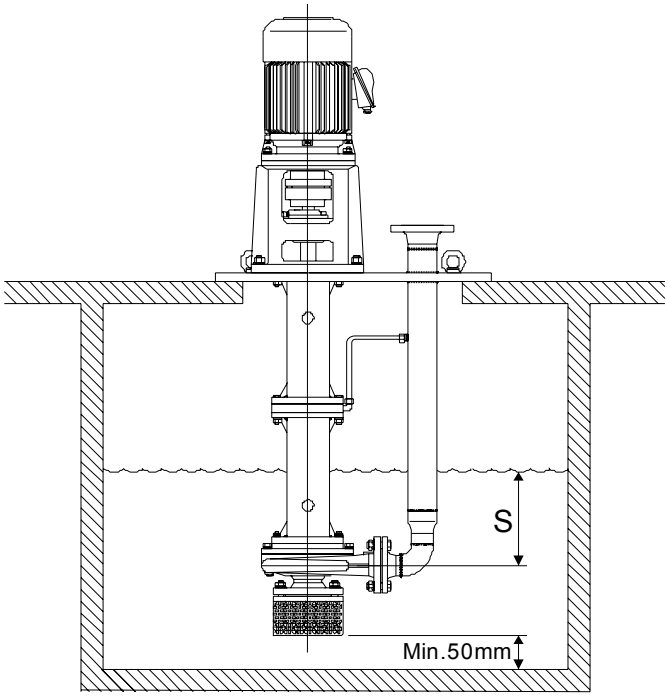

Detalle de variante con sellado del eje por empaquetadura

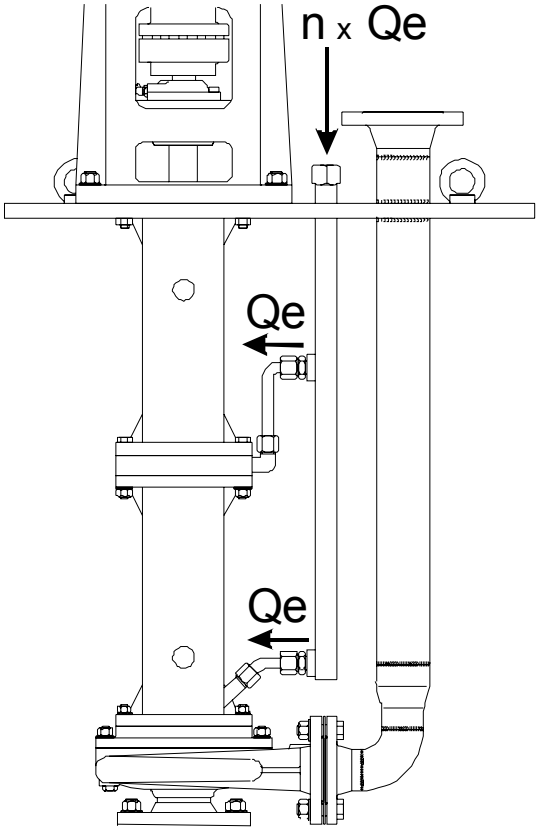


**9.2 Tabla de sumergencia mínima y consumo agua exterior cojinetes.**

| Tamaño | Sumergencia mínima S [mm] | Consumo agua exterior/cojinete Qe [l/h] (1) |
|---|---|---|
| **32/125** | 120 | 250 |
| **32/160** | 120 | 250 |
| **32/200** | 200 | 250 |
| **32/250** | 200 | 250 |
| **40/125** | 120 | 250 |
| **40/160** | 120 | 250 |
| **40/200** | 200 | 250 |
| **40/250** | 200 | 250 |
| **40/315** | 220 | 320 |
| **50/125** | 120 | 250 |
| **50/160** | 120 | 250 |
| **50/200** | 220 | 250 |
| **50/250** | 220 | 250 |
| **50/315** | 220 | 320 |
| **65/125** | 120 | 250 |
| **65/160** | 220 | 250 |
| **65/200** | 220 | 250 |
| **65/250** | 220 | 320 |
| **65/315** | 220 | 320 |
| **80/160** | 220 | 250 |
| **80/200** | 220 | 320 |
| **80/250** | 240 | 320 |
| **80/315** | 240 | 320 |
| **80/400** | 240 | 500 |
| **100/190** | 220 | 320 |
| **100/200** | 220 | 320 |
| **100/250** | 220 | 320 |
| **100/315** | 220 | 320 |
| **100/400** | 240 | 500 |
| **125/240** | 220 | 320 |
| **125/250** | 220 | 320 |
| **125/315** | 240 | 500 |
| **125/400** | 240 | 500 |
| **150/200** | 240 | 320 |
| **150/240** | 240 | 320 |
| **150/250** | 240 | 320 |
| **150/315** | 240 | 500 |
| **150/400** | 240 | 500 |
| **150/500** | 440 | 650 |
| **200/240** | 260 | 320 |
| **200/250** | 260 | 320 |
| **200/330** | 260 | 500 |
| **200/400** | 300 | 650 |
| **250/300** | 400 | 500 |
| **250/400** | 300 | 650 |
| **300/300** | 400 | 650 |
| **300/350** | 500 | 650 |

(1) A una presión de 3 kg/cm$^2$ (manométricos). Este consumo solo es aplicable cuando exista conexión externa (caso de fluidos sucios o abrasivos)



Esta página se ha dejado en blanco deliberadamente

Esta página se ha dejado en blanco deliberadamente

Esta página se ha dejado en blanco deliberadamente

# GARANTIA

KSB ITUR Spain, S.A. se compromete:

A reparar o reponer gratuitamente en cualquiera de sus SERVICIOS TECNICOS CONCERTADOS, o en su propia fábrica de Zarautz, durante un plazo de 12 meses a contar desde la fecha de salida del Producto de nuestros almacenes, cualquier Producto que pudiera demostrar defecto de fabricación. Esta garantía queda reducida a 6 meses para las bombas de servicio continuo o permanente.

KSB ITUR Spain, S.A. se considera exenta de cualquier responsabilidad por daños directos o indirectos que puede sufrir el Producto por defectuosa instalación, falta de mantenimiento, manejo negligente, manipulación por personal no autorizado, sobrecarga o funciones deficientes.
En cualquier caso, la responsabilidad de KSB ITUR Spain, S.A. se limita a la sustitución en el menor plazo posible de la pieza defectuosa sin que le sean exigibles por ningún concepto otras responsabilidades o indemnizaciones.

## DECLARACIÓN CE DE CONFORMIDAD

*(Directiva 2006/42/CE ANEXO IIA)*

**KSB ITUR Spain, S.A.** , con dirección indicada en el pie de página

**MODELO BOMBA: INVCP, INVCN**
**Nº DE SERIE: 7432024-9200000**

*Por la presente KSB ITUR declara bajo su responsabilidad que la máquina arriba mencionada, a la cual esta Declaración se relaciona, es conforme a las disposiciones aplicables de las Directivas siguientes:*

*Máquinas: 2006/42/CE*
*Material eléctrico baja tensión (si es aplicable): 2006/95/CE*

*Normas técnicas armonizadas aplicadas: EN 14121-1, EN 809*

*La recopilación de la documentación técnica relevante se efectuará en la dirección indicada en el pie de página*

Zarautz, a 29/12/2009

| | |
|---|---|
| Cargo | Jefe de Ingeniería |
| Nombre | Ángel Fernández |

MIF-0300/04 [01-2010]

**KSB ITUR Spain, S.A.**
P.O. Box 41 / Camino de Urteta, s/n
20800 ZARAUTZ (Gipuzkoa) Spain
Tel.: +34 943 899 899 – Fax +34 943 130 710
E-mail: postventa@ksb-itur.es – www.ksb-itur.es